

10/532239

PCT/JP03/13718

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

26.11.03

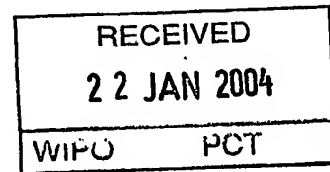
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年10月25日

出願番号
Application Number: 特願2002-310876

[ST. 10/C]: [JP2002-310876]



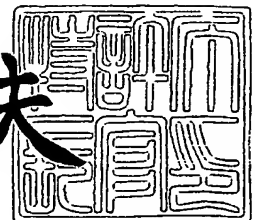
出願人
Applicant(s): 日立金属株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 1月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 TR02043

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01P 1/15

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県熊谷市三ヶ尻 5 2 0 0 番地日立金属株式会社先端
エレクトロニクス研究所内

【氏名】 萩原 和弘

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝浦一丁目 2 番 1 号日立金属株式会社内

【氏名】 釵持 茂

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県熊谷市三ヶ尻 5 2 0 0 番地日立金属株式会社先端
エレクトロニクス研究所内

【氏名】 深町 啓介

【発明者】

【住所又は居所】 鳥取県鳥取市南栄町 7 0 番地 2 号日立金属株式会社鳥取
工場内

【氏名】 渡辺 光弘

【発明者】

【住所又は居所】 鳥取県鳥取市南栄町 7 0 番地 2 号日立金属株式会社鳥取
工場内

【氏名】 武田 剛志

【特許出願人】

【識別番号】 000005083

【氏名又は名称】 日立金属株式会社

【代表者】 本多 義弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010375

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マルチバンド分波回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 入力 2 出力型の第 1 のスイッチと、前記第 1 のスイッチの第 1 の出力端と接続する不平衡入力ー平衡出力型の第 1 の帯域通過フィルタと、前記スイッチの第 2 の出力端と接続する不平衡入力ー平衡出力型の第 2 の帯域通過フィルタと、前記第 1 の帯域通過フィルタの一方の平衡出力端と前記第 2 の帯域通過フィルタの一方の平衡出力端に接続する 2 入力 1 出力型の第 2 のスイッチと、前記第 1 の帯域通過フィルタの他の平衡出力端と前記第 2 の帯域通過フィルタの他の平衡出力端に接続する 2 入力 1 出力型の第 3 のスイッチとを有し、

通過すべき高周波信号に応じて前記第 1 乃至第 3 のスイッチを切替え、前記第 1 のスイッチに入力する不平衡な高周波信号を、前記第 2 のスイッチ及び前記第 3 のスイッチの出力端から平衡な高周波信号として出力することを特徴とするマルチバンド分波回路。

【請求項 2】 前記第 1 の帯域通過フィルタと前記第 2 の帯域通過フィルタは互いに異なる通過周波数帯域を有することを特徴とする請求項 1 に記載のマルチバンド分波回路。

【請求項 3】 不平衡入力ー平衡出力型の第 1 の帯域通過フィルタと、前記第 1 の帯域通過フィルタと異なる通過周波数帯域を有する不平衡入力ー平衡出力型の第 2 の帯域通過フィルタと、前記第 1 の帯域通過フィルタの不平衡入力端に接続する第 1 の位相器と、前記第 2 の帯域通過フィルタの不平衡入力端に接続する第 2 の位相器と、前記第 1 の帯域通過フィルタの一方の平衡出力端と接続する第 3 の位相器と、前記第 1 の帯域通過フィルタの他方の平衡出力端と接続する第 4 の位相器と、前記第 2 の帯域通過フィルタの一方の平衡出力端と接続する第 5 の位相器と、前記第 2 の帯域通過フィルタの他方の平衡出力端と接続する第 6 の位相器とを有し、

前記第 1 の帯域通過フィルタに接続される一方の位相器と前記第 2 の帯域通過フィルタに接続される一方の位相器とを並列接続し第 1 の出力端と接続し、前記第 1 の帯域通過フィルタに接続される他方の位相器と前記第 2 の帯域通過フィル

タに接続される他方の位相器とを並列接続し第2の出力端と接続し、前記第1の位相器と前記第2の位相器を並列接続し入力端と接続し、

前記第1、第3、第4の位相器を第1の帯域通過フィルタと接続して前記第2の帯域通過フィルタの通過周波数帯域において高インピーダンスとし、前記第2、第5、第6の位相器を第2の帯域通過フィルタと接続して前記第1の帯域通過フィルタの通過周波数帯域において高インピーダンスとし、

前記入力端に入力する不平衡な高周波信号を、第1の出力端と第2の出力端から平衡な高周波信号として出力することを特徴とするマルチバンド分波回路。

【請求項4】 1入力2出力型の第1のスイッチと、前記第1のスイッチの第1の出力端と接続する不平衡入力ー平衡出力型の第1の帯域通過フィルタと、前記スイッチの第2の出力端と接続する不平衡入力ー平衡出力型の第2の帯域通過フィルタと、前記第1の帯域通過フィルタの一方の平衡出力端と接続する第3の位相器と、前記第1の帯域通過フィルタの他方の平衡出力端と接続する第4の位相器と、前記第2の帯域通過フィルタの一方の平衡出力端と接続する第5の位相器と、前記第2の帯域通過フィルタの他方の平衡出力端と接続する第6の位相器とを有し、

前記第1の帯域通過フィルタに接続される一方の位相器と前記第2の帯域通過フィルタに接続される一方の位相器とを並列接続し第1の出力端と接続し、前記第1の帯域通過フィルタに接続される他方の位相器と前記第2の帯域通過フィルタに接続される他方の位相器とを並列接続し第2の出力端と接続し、

前記第3、第4の位相器を第1の帯域通過フィルタと接続して前記第2の帯域通過フィルタの通過周波数帯域において高インピーダンスとし、前記第5、第6の位相器を第2の帯域通過フィルタと接続して前記第1の帯域通過フィルタの通過周波数帯域において高インピーダンスとし、

通過すべき高周波信号に応じて前記第1のスイッチを切替え、前記第1のスイッチに入力する不平衡な高周波信号を、第1の出力端と第2の出力端から平衡な高周波信号として出力することを特徴とするマルチバンド分波回路。

【請求項5】 不平衡入力ー平衡出力型の第1の帯域通過フィルタと、前記第1の帯域通過フィルタと異なる通過周波数帯域を有する不平衡入力ー平衡出

力型の第2の帯域通過フィルタと、前記第1の帯域通過フィルタの不平衡入力端に接続する第1の位相器と、前記第2の帯域通過フィルタの不平衡入力端に接続する第2の位相器と、前記第1の帯域通過フィルタの一方の平衡出力端と前記第2の帯域通過フィルタの一方の平衡出力端に接続する2入力1出力型の第2のスイッチと、前記第1の帯域通過フィルタの他の平衡出力端と前記第2の帯域通過フィルタの他の平衡出力端に接続する2入力1出力型の第3のスイッチとを有し、前記第1の位相器と前記第2の位相器を並列接続し入力端と接続し、

前記第1の位相器を第1の帯域通過フィルタと接続して前記第2の帯域通過フィルタの通過周波数帯域において高インピーダンスとし、前記第2の位相器を第2の帯域通過フィルタと接続して前記第1の帯域通過フィルタの通過周波数帯域において高インピーダンスとし、通過すべき高周波信号に応じて前記第2及び第3のスイッチを切替え、

前記入力端に入力する不平衡な高周波信号を、前記第2のスイッチの出力端と前記第3のスイッチの出力端から平衡な高周波信号として出力することを特徴とするマルチバンド分波回路。

【請求項6】 前記第1及び第2の帯域通過フィルタは入力インピーダンス Z_i と出力インピーダンス Z_o が異なり、出力インピーダンス Z_o は入力インピーダンス Z_i 以上であることを特徴とする請求項乃至5のいずれかに記載のマルチバンド分波回路。

【請求項7】 前記帯域通過フィルタがSAWフィルタであることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のマルチバンド分波回路。

【請求項8】 請求項1乃至7のいずれかに記載のマルチバンド分波回路の少なくとも一部をセラミック基板に形成された電極パターンと、前記セラミック基板に実装又は電極パターンで前記セラミック基板に形成した帯域通過フィルタとで構成したことを特徴とするマルチバンド分波器。

【請求項9】 請求項1乃至7のいずれかに記載のマルチバンド分波回路を用いて高周波回路を構成したことを特徴とするマルチバンド携帯電話。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、異なるアクセス方式を利用できる携帯電話などのマルチバンド通信装置用のRF回路に用いられる不平衡入力ー平衡出力型分波回路に関する。

【0002】**【従来の技術】**

世界の携帯電話には種々のアクセス方式があり、またそれぞれの地域において複数のアクセス方式が混在している。たとえば、現在主流となっているアクセス方式の一つとしてTDMA (Time Division Multiple Access、時分割多元接続) 方式がある。このTDMA方式を採用している主なアクセス方式として、日本のPDC (Personal Digital Cellular)、欧州を中心としたGSM (Global System for Mobile Communications) やDCS1800 (Digital Cellular System 1800)、米国を中心としたPCS (Personal Communications Service) などがある。

【0003】

一方、近年米国や韓国で普及し始めているアクセス方式にCDMA (Code Division Multiple Access、符号分割多元接続) 方式がある。代表的な規格として米国を中心としたIS-95 (Interim Standard-95) がある。また、IS-95はPCS (Personal Communications Service) の周波数帯域でもサービスされている。CDMA方式は加入者容量の点でTDMA方式より優れているため、今最も注目されている技術である。高度の送信電力制御を達成する技術が確立したため、本来的に無線伝送路の長さや伝搬損失が大幅に変化し得る移動通信システムに対しても適用が可能となりつつある。また、高速度のデータ伝送を実現し得る第3世代の携帯電話方式としてW-CDMA (Wide-band CDMA) が提案されている。

【0004】

従来の携帯電話では、一つのアクセス方式、例えばGSM用の携帯電話として

設計され、使用されていた。しかし、近年の利用者数の増大、及び使用者の利便性から、複数のアクセス方式が利用可能なデュアルバンドやトリプルバンド携帯電話が提案され、さらにクアトロバンド携帯電話の要求もある。このようなマルチバンド携帯電話の高周波回路部においては、単純にはアクセス方式毎に高周波部品が必要となるが、異なるアクセス方式での高周波部品の共通化が進められ、マルチバンド携帯電話の小型化を実現している。その一例として異なるアクセス方式で高周波部品の共通化した分波回路がある。特許文献1には図7に示す等価回路のように。帯域通過フィルタ20a、20bと位相器40a、40b、70a、70bを組み合わせ構成した、周波数通過帯域950MHz、周波数通過帯域1.9GHzの二周波数分波器200が開示されている。

【0005】

【特許文献1】 特開平8-321738号

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

このような分波回路を前記マルチバンド携帯電話の高周波回路部に用いようとするとき、幾つかの問題点がある。

図8に示す回路ブロックはGSM850（送信TX824～849MHz 受信RX869～894MHz）とGSM900（送信TX880～915MHz 受信RX925～960MHz）のデュアルバンド携帯電話の高周波回路部を示すものである。この回路ブロックにおいては、従来の分波回路200を送信側、受信側で用いている。

受信側の回路は雑音指数を下げて受信感度を上げるために、2本の信号線を有する平行型の高周波部品（低雑音増幅器266、ミキサ268等）を具備する。前記分波回路と低雑音増幅器とを接続するには、平衡-不平衡変換回路が必要である。また、前記低雑音増幅器266の入力インピーダンスは50Ω～300Ω程度に設定されており、インピーダンス変換回路も必要となる。そこで平衡-不平衡変換回路及びインピーダンス変換回路の機能を具備する回路素子として平衡-不平衡変換トランス（バラン）262、263が良く利用される。しかしながら回路素子が増加するとともに、扱う高周波信号の周波数帯域で1dB程度の

挿入損失を見込まねばならず、その結果低雑音増幅器 266 で所望の利得を得る為には、余分なバイアス電流を増幅素子に与える必要があり、携帯電話のバッテリー消費が増加してしまうといった問題がある。

【0007】

また、この高周波回路ではアンテナ 269 と接続するスイッチ回路 264 により送信回路と受信回路とを切替えるが、前記スイッチ回路 264 は、通常 GaAs スイッチやダイオードスイッチが用いられ、この場合の送信回路と受信回路間の高周波信号の漏れとして規定されるアイソレーションは、凡そ 20～30 dB 程度であり、わずかであるが互いの回路に他方で取り扱うべき信号が漏れてしまう。GSM850 と GSM900、DCS1800 と PCS といった異なるアクセス方式で極めて近い周波数帯を利用する場合において、GSM850 の受信周波数帯域と GSM900 の送信周波数帯域とが、DCS1800 の受信周波数帯域と PCS の送信周波数帯域とが一部重なり合う。例えば、GSM900 で通話しようとする場合、送信回路からの高周波信号の一部がスイッチ回路を介して受信回路に漏れ、GSM850 の受信信号を扱う帯域通過フィルタ 252 を介して、低雑音増幅器 266 に入力する。また通話しようとする場合、GSM850 の受信信号が GSM900 の送信信号を扱う帯域通過フィルタ 251 を介して増幅器 265 に入力する。どちらの場合も通話品質を低下させる問題がある。

【0008】

そこで本発明は、このような問題点の少なくとも 1 つを解決するためになされたものであり、まず第 1 の目的は挿入損失の増加を抑えた不平衡－平衡型のマルチバンド分波回路を提供することであり、第 2 の目的は極めて近い周波数帯を利用するアクセス方式で利用する場合において、取り扱うべきアクセス方式の高周波信号を通過させるが、他方のアクセス方式の高周波信号は遮断するマルチバンド分波回路を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

第 1 の発明は、1 入力 2 出力型の第 1 のスイッチと、前記第 1 のスイッチの第 1 の出力端と接続する不平衡入力－平衡出力型の第 1 の帯域通過フィルタと、前

記スイッチの第2の出力端と接続する不平衡入力ー平衡出力型の第2の帯域通過フィルタと、前記第1の帯域通過フィルタの一方の平衡出力端と前記第2の帯域通過フィルタの一方の平衡出力端に接続する2入力1出力型の第2のスイッチと、前記第1の帯域通過フィルタの他の平衡出力端と前記第2の帯域通過フィルタの他の平衡出力端に接続する2入力1出力型の第3のスイッチとを有し、

通過すべき高周波信号に応じて前記第1乃至第3のスイッチを切替え、前記第1のスイッチに入力する不平衡な高周波信号を、前記第2のスイッチ及び前記第3のスイッチの出力端から平衡な高周波信号として出力するマルチバンド分波回路である。

【0010】

本発明においては、前記第1の帯域通過フィルタと前記第2の帯域通過フィルタとは互いに異なる通過周波数帯域を有するものである。

【0011】

第2の発明は、不平衡入力ー平衡出力型の第1の帯域通過フィルタと、前記第1の帯域通過フィルタと異なる通過周波数帯域を有する不平衡入力ー平衡出力型の第2の帯域通過フィルタと、前記第1の帯域通過フィルタの不平衡入力端に接続する第1の位相器と、前記第2の帯域通過フィルタの不平衡入力端に接続する第2の位相器と、前記第1の帯域通過フィルタの一方の平衡出力端と接続する第3の位相器と、前記第1の帯域通過フィルタの他方の平衡出力端と接続する第4の位相器と、前記第2の帯域通過フィルタの一方の平衡出力端と接続する第5の位相器と、前記第2の帯域通過フィルタの他方の平衡出力端と接続する第6の位相器とを有し、

前記第1の帯域通過フィルタに接続される一方の位相器と前記第2の帯域通過フィルタに接続される一方の位相器とを並列接続し第1の出力端と接続し、前記第1の帯域通過フィルタに接続される他方の位相器と前記第2の帯域通過フィルタに接続される他方の位相器とを並列接続し第2の出力端と接続し、前記第1の位相器と前記第2の位相器を並列接続し入力端と接続し、

前記第1、第3、第4の位相器を第1の帯域通過フィルタと接続して前記第2の帯域通過フィルタの通過周波数帯域において高インピーダンスとし、前記第2

、第5、第6の位相器を第2の帯域通過フィルタと接続して前記第1の帯域通過フィルタの通過周波数帯域において高インピーダンスとし、

前記入力端に入力する不平衡な高周波信号を、第1の出力端と第2の出力端から平衡な高周波信号として出力するマルチバンド分波回路である。

【0012】

第3の発明は、1入力2出力型の第1のスイッチと、前記第1のスイッチの第1の出力端と接続する不平衡入力ー平衡出力型の第1の帯域通過フィルタと、前記スイッチの第2の出力端と接続する不平衡入力ー平衡出力型の第2の帯域通過フィルタと、前記第1の帯域通過フィルタの一方の平衡出力端と接続する第3の位相器と、前記第1の帯域通過フィルタの他方の平衡出力端と接続する第4の位相器と、前記第2の帯域通過フィルタの一方の平衡出力端と接続する第5の位相器と、前記第2の帯域通過フィルタの他方の平衡出力端と接続する第6の位相器とを有し、

前記第1の帯域通過フィルタに接続される一方の位相器と前記第2の帯域通過フィルタに接続される一方の位相器とを並列接続し第1の出力端と接続し、前記第1の帯域通過フィルタに接続される他方の位相器と前記第2の帯域通過フィルタに接続される他方の位相器とを並列接続し第2の出力端と接続し、

前記第3、第4の位相器を第1の帯域通過フィルタと接続して前記第2の帯域通過フィルタの通過周波数帯域において高インピーダンスとし、前記第5、第6の位相器を第2の帯域通過フィルタと接続して前記第1の帯域通過フィルタの通過周波数帯域において高インピーダンスとし、

通過すべき高周波信号に応じて前記第1のスイッチを切替え、前記第1のスイッチに入力する不平衡な高周波信号を、第1の出力端と第2の出力端から平衡な高周波信号として出力するマルチバンド分波回路である。

【0013】

第3の発明は、不平衡入力ー平衡出力型の第1の帯域通過フィルタと、前記第1の帯域通過フィルタと異なる通過周波数帯域を有する不平衡入力ー平衡出力型の第2の帯域通過フィルタと、前記第1の帯域通過フィルタの不平衡入力端に接続する第1の位相器と、前記第2の帯域通過フィルタの不平衡入力端に接続する

第2の位相器と、前記第1の帯域通過フィルタの一方の平衡出力端と前記第2の帯域通過フィルタの一方の平衡出力端に接続する2入力1出力型の第2のスイッチと、前記第1の帯域通過フィルタの他の平衡出力端と前記第2の帯域通過フィルタの他の平衡出力端に接続する2入力1出力型の第3のスイッチとを有し、前記第1の位相器と前記第2の位相器を並列接続し入力端と接続し、

前記第1の位相器を第1の帯域通過フィルタと接続して前記第2の帯域通過フィルタの通過周波数帯域において高インピーダンスとし、前記第2の位相器を第2の帯域通過フィルタと接続して前記第1の帯域通過フィルタの通過周波数帯域において高インピーダンスとし、通過すべき高周波信号に応じて前記第2及び第3のスイッチを切替え、

前記入力端に入力する不平衡な高周波信号を、前記第2のスイッチの出力端と前記第3のスイッチの出力端から平衡な高周波信号として出力するマルチバンド分波回路である。

【0014】

第1乃至第4の発明においては、前記第1及び第2の帯域通過フィルタは入力インピーダンス Z_{if} と出力インピーダンス Z_{of} が異なり、出力インピーダンス Z_{of} は入力インピーダンス Z_{if} 以上であるのが好ましい。そして、前記帯域通過フィルタはLC回路で構成しても良いが、SAWフィルタとするのが好ましい。

【0015】

第5の発明は、第1乃至第4の発明においてマルチバンド分波回路の少なくとも一部をセラミック基板に形成された電極パターンと、前記セラミック基板に実装又は電極パターンで前記セラミック基板に形成した帯域通過フィルタとで構成したマルチバンド分波器である。このマルチバンド分波器においては、前記分波回路以外の高周波部品、例えばアンテナトップの高周波スイッチやフィルタ、増幅器なども前記セラミック基板に一体的に構成したものを含む。

【0016】

第6の発明は、第1乃至第4の発明においてマルチバンド分波回路を用いて高周波回路を構成したマルチバンド携帯電話である。

【0017】

【発明の実施の形態】

(実施例1)

本発明の一実施例に係るマルチバンド分波回路1を図1に示す。このマルチバンド分波回路は、入力端に1入力2出力型の第1のスイッチ10aと、前記第1のスイッチ10aの第1の出力端100bと接続する不平衡入力ー平衡出力型の第1の帯域通過フィルタ20aと、前記第1のスイッチ10aの第2の出力端100cと接続する不平衡入力ー平衡出力型の第2の帯域通過フィルタ20bと、前記第1の帯域通過フィルタ20aの一方の平衡出力端110cと前記第2の帯域通過フィルタ20bの一方の平衡出力端120bに接続する2入力1出力型の第2のスイッチ10bと、前記第1の帯域通過フィルタ20aの他の平衡出力端110bと前記第2の帯域通過フィルタ20bの他の平衡出力端120cに接続する2入力1出力型の第3のスイッチ10cとを有するものである。

本実施例においては帯域通過フィルタ20a、20bを不平衡入力ー平衡出力型SAWフィルタとした。このSAWフィルタは、電極指の交差幅や配列及び結合を適宜調整することで、入力インピーダンスと出力インピーダンスとを異ならせてインピーダンス変換機能を備えるとともに、平衡ー不平衡変換機能を有するものである。この帯域通過フィルタの平衡出力端に接続される第2及び第3のスイッチはSAWフィルタの出力インピーダンスと整合するように、その特性インピーダンスを前記出力インピーダンスと略等しくなるように構成している。なお、平衡出力端の平衡度（バランス特性）を調整するために前記平衡出力端間にインダクタを接続しても良い。

【0018】

図1乃至図13に前記第1乃至第3のスイッチ10a、10b、10cの一例を示す。

図9のスイッチ回路は、伝送線路とダイオードを主構成とし、接続点100aと100cの間には伝送線路LS1と、この伝送線路LS1の接続点100c側でグランド間に配置されるダイオードDD1とDCカット用のコンデンサCS1と、その間に形成されるコントロール端子VC1を有し、前記コンデンサCS1

はダイオードDD1動作時のインダクタンス成分と直列共振回路を構成してダイオードDD1動作時にショート状態となるようにしている。また接続点100aと接続点100bの間には前記ダイオードDD1と伝送線路LS1を介して直列に接続されるダイオードDD2と、その接続点100b側でグランドとの間に高周波チョークコイルLS2が配置されている。前記高周波チョークコイルLS2は伝送線路を用いてハイインピーダンス線路としても良い。前記コントロール端子VC1から供給される制御電圧により、ダイオードDD1、DD2をON/OFFして、接続点100a-100b間、接続点100a-100c間の接続を切替える。なお接続点100a、100b、100cにはDCカットコンデンサが適宜配置される。

【0019】

図10及び図11は他のスイッチ回路の例であり、前記スイッチ回路と比較し、ダイオードDD2を有さず、伝送線路LS3を有する点で異なる。接続点100bには帯域通過フィルタ20a又は帯域通過フィルタ20bが接続されるが、前記伝送線路LS3を位相器として、その線路長を接続されない他方の帯域通過フィルタの通過周波数帯域において高インピーダンスとしたものである。この位相器は、接続端100aから接続端100b側を見たときに帯域通過フィルタを含むインピーダンスをほぼ開放（高インピーダンス化）とするために位相の移動角度を調整するものである。このため前記ダイオードDD2を削減できるので、分波回路として低消費電力化出来、またダイオードDD2分の伝送損失も低減することが出来る。

また他のスイッチ回路として図12や図13に示すようにGaAsFETを用いて構成しても良く、種々の回路構成を取り得る。

【0020】

そして、通過すべき高周波信号に応じて前記第1乃至第3のスイッチ20a～20cを切替え、前記第1のスイッチ20aに inputsする不平衡な高周波信号を、前記第2のスイッチ及び前記第3のスイッチの出力端130a、150aから平衡な高周波信号として出力する。本実施例においては切替スイッチにより各帯域通過フィルタ間のアイソレーションを取ることが出来るので、他の回路から漏洩

する高周波信号を実質的に遮断することが可能となる。

【0021】

(実施例2)

図2に本発明の他の実施例に係るマルチバンド分波回路1の回路ブロックを示す。このマルチバンド分波回路は、不平衡入力ー平衡出力型の第1の帯域通過フィルタ20aと、前記第1の帯域通過フィルタ20aと異なる通過周波数帯域を有する不平衡入力ー平衡出力型の第2の帯域通過フィルタ20bと、前記第1の帯域通過フィルタ20aの不平衡入力端に接続する第1の位相器40aと、前記第2の帯域通過フィルタ20bの不平衡入力端に接続する第2の位相器40bと、前記第1の帯域通過フィルタ20aの一方の平衡出力端110bと接続する第3の位相器50aと、前記第1の帯域通過フィルタ20aの他方の平衡出力端110cと接続する第4の位相器50bと、前記第2の帯域通過フィルタ20bの一方の平衡出力端と接続する第5の位相器60aと、前記第2の帯域通過フィルタ20bの他方の平衡出力端と接続する第6の位相器60bとを有し、

前記第1の帯域通過フィルタ20aに接続される一方の位相器50bと前記第2の帯域通過フィルタ20bに接続される一方の位相器60aとを並列接続し第1の出力端170aと接続し、前記第1の帯域通過フィルタ20aに接続される他方の位相器50aと前記第2の帯域通過フィルタ20bに接続される他方の位相器60bとを並列接続し第2の出力端160aと接続し、前記第1の位相器と前記第2の位相器を並列接続し入力端180aと接続するものである。

【0022】

前記各位相器は前記実施例において説明したものと同様の機能を備え、帯域通過フィルタを含むインピーダンスをほぼ開放（高インピーダンス化）とするために位相の移動角度を調整するものであり、伝送線路で構成できる。前記の様に前記第1、第3、第4の位相器を第1の帯域通過フィルタと接続して前記第2の帯域通過フィルタの通過周波数帯域において高インピーダンスとし、前記第2、第5、第6の位相器を第2の帯域通過フィルタと接続して前記第1の帯域通過フィルタの通過周波数帯域において高インピーダンスとして高周波信号を分波し、前記入力端に入力する不平衡な高周波信号を、第1の出力端と第2の出力端から平

衡な高周波信号として出力するものである。

【0023】

(実施例3)

図3に本発明の他の実施例に係るマルチバンド分波回路1の回路ブロックを示す。このマルチバンド分波回路は、1入力2出力型の第1のスイッチ10aと、前記第1のスイッチ10aの第1の出力端100bと接続する不平衡入力ー平衡出力型の第1の帯域通過フィルタ20aと、前記第1のスイッチ10aの第2の出力端100cと接続する不平衡入力ー平衡出力型の第2の帯域通過フィルタ20bと、前記第1の帯域通過フィルタ20aの一方の平衡出力端100bと接続する第3の位相器50aと、前記第1の帯域通過フィルタ20aの他方の平衡出力端100cと接続する第4の位相器50bと、前記第2の帯域通過フィルタ20bの一方の平衡出力端120bと接続する第5の位相器60aと、前記第2の帯域通過フィルタ20bの他方の平衡出力端120cと接続する第6の位相器60bとを有し、

前記第1の帯域通過フィルタ20aに接続される一方の位相器50bと前記第2の帯域通過フィルタ20bに接続される一方の位相器60aとを並列接続し第1の出力端170aと接続し、前記第1の帯域通過フィルタ20aに接続される他方の位相器50aと前記第2の帯域通過フィルタ20bに接続される他方の位相器60bとを並列接続し第2の出力端160aと接続し、

前記第3、第4の位相器50a、50bを第1の帯域通過フィルタ20aと接続して前記第2の帯域通過フィルタ20bの通過周波数帯域において高インピーダンスとし、前記第5、第6の位相器60a、60bを第2の帯域通過フィルタ20bと接続して前記第1の帯域通過フィルタ20aの通過周波数帯域において高インピーダンスとし、

通過すべき高周波信号に応じて前記第1のスイッチ10aを切替え、前記第1のスイッチに入力する不平衡な高周波信号を、第1の出力端170aと第2の出力端160aから平衡な高周波信号として出力するものである。

上記した各回路素子の機能は前記実施例と同様なのでその説明を省く。この場合も、切替スイッチにより各帯域通過フィルタ間のアイソレーションを取ること

が出来るので、他の回路から漏洩する高周波信号を実質的に遮断することが可能となる。

【0024】

(実施例 4)

図 4 に本発明の他の実施例に係るマルチバンド分波回路 1 の回路ブロックを示す。このマルチバンド分波回路は、不平衡入力ー平衡出力型の第 1 の帯域通過フィルタ 20 a と、前記第 1 の帯域通過フィルタ 20 a と異なる通過周波数帯域を有する不平衡入力ー平衡出力型の第 2 の帯域通過フィルタ 20 b と、前記第 1 の帯域通過フィルタ 20 a の不平衡入力端 110 a に接続する第 1 の位相器 40 a と、前記第 2 の帯域通過フィルタ 20 b の不平衡入力端 120 a に接続する第 2 の位相器 40 b と、前記第 1 の帯域通過フィルタ 20 a の一方の平衡出力端 110 c と前記第 2 の帯域通過フィルタ 20 b の一方の平衡出力端 120 b に接続する 2 入力 1 出力型の第 2 のスイッチ 10 b と、前記第 1 の帯域通過フィルタ 20 a の他の平衡出力端 110 b と前記第 2 の帯域通過フィルタ 20 b の他の平衡出力端 120 c に接続する 2 入力 1 出力型の第 3 のスイッチ 10 c とを有し、前記第 1 の位相器 40 a と前記第 2 の位相器 40 b を並列接続し入力端 180 a と接続し、

前記第 1 の位相器 40 a を第 1 の帯域通過フィルタ 20 a と接続して前記第 2 の帯域通過フィルタ 20 b の通過周波数帯域において高インピーダンスとし、前記第 2 の位相器 40 b を第 2 の帯域通過フィルタ 20 b と接続して前記第 1 の帯域通過フィルタ 20 a の通過周波数帯域において高インピーダンスとし、通過すべき高周波信号に応じて前記第 2 及び第 3 のスイッチ 10 b、10 c を切替え、

前記入力端 180 a に入力する不平衡な高周波信号を、前記第 2 のスイッチ 10 b 及び前記第 3 のスイッチ 10 c の出力端 130 a、150 a から平衡な高周波信号として出力するものである。

上記した各回路素子の機能は前記実施例と同様なのでその説明を省く。この場合も、切替スイッチにより各帯域通過フィルタ間のアイソレーションを取ることが出来るので、他の回路から漏洩する高周波信号を実質的に遮断することが可能となる。

【0025】

(実施例5)

図5に本発明の他の実施例に係るマルチバンド分波回路を用いて構成したマルチバンド携帯電話の高周波回路部の回路ブロックを示す。この高周波回路は、表1に示す送受信周波数の4つの異なるアクセス方式、GSM850、GSM900、DCS1800、PCSで利用可能なものであり、本発明のマルチバンド分波回路1を図6に示すSP5T (Single Pole 5 Throw) スイッチの受信回路側に用いたものである。

【0026】

【表1】

	送信信号周波数 Tx	受信信号周波数 Rx
GSM850	824-849MHz	869-894MHz
GSM900	880-915MHz	925-960MHz
DCS1800	1710-1785MHz	1805-1880MHz
PCS	1850-1910MHz	1930-1990MHz

【0027】

前記SP5Tスイッチは、6つの入出力端子を有し、アンテナANTと接続する端子510f、GSM850とGSM900の送信信号が入力する端子510a、DCS1800とPCSの送信信号が入力する端子510b、GSM850とGSM900の受信信号が出力する端子510e、DCS1800の受信信号が出力する端子510c、PCSの受信信号が出力する端子510dを有し、GSM850とGSM900の高周波信号を通過させる低域通過フィルタと、DCS1800とPCSの高周波信号を通過させる高域通過フィルタとから成る分波回路と、前記低域通過フィルタに接続され、GSM850及びGSM900の送信回路と受信回路との接続を切替えるスイッチ560と、前記高域通過フィルタに接続され、DCS1800及びPCSの送信回路と受信回路との接続を切替えるスイッチ570と、前記スイッチ570に接続されDCS1800の受信回路とPCSの受信回路との接続を切替えるスイッチ580を有するものである。

【0028】

GSM850又はGSM900の送信信号は、スイッチ560によってアンテナへ導かれるが、その一部が端子510eに現れる。端子510eに接続されたマルチバンド分波回路によって、漏洩してきた高周波信号は遮断され、低雑音増幅器を含むRF-IC350に流れ込むのを防いでいる。またアンテナから受信されたGSM850又はGSM900の受信信号は、それぞれを通過させる帯域通過フィルタにより側帯波等のスプリアス成分（ノイズ）が取り除かれ、またインピーダンス変換された平衡信号としてRF-IC350に入力される。このため、携帯電話の通話品質を劣化させることが無い。

なお、図5に示した回路ブロックによれば、GSM850/DCS1800/PCS又はGSM900/DCS1800/PCSといったトリプルバンド携帯電話としても取り扱うことが出来る。

【0029】

本発明において、位相器やスイッチ、帯域通過フィルタを構成する伝送線路やコンデンサはチップ部品で構成し回路基板に実装してもよいが、伝送線路をコンデンサを所望の電極パターンで形成し、これらを低温焼成が可能なセラミック誘電体のグリーンシートにAgやCuを主体とする導伝ペーストを印刷形成し、複数のグリーンシートを適宜一体的に積層し、焼結した積層部品（セラミック基板）として構成しても良い。

ダイオードやFET、帯域通過フィルタをSAWとする場合にはそれをセラミック基板に実装する。このときダイオードやFET、SAWをベア状態として、前記セラミック基板に樹脂封止や管封止すれば小型化できて好ましい。このようにマルチバンド分波回路をセラミック基板として構成すれば小型化が可能であり好ましい。なお、他のスイッチや増幅器等を前記セラミック基板に複合化することも当然可能である。

前記低温焼結が可能なセラミック誘電体材料としては、例えばAl₂O₃を主成分として、SiO₂、SrO、CaO、PbO、Na₂O及びK₂Oの少なくとも1種を複成分として含むものや、Al₂O₃を主成分としMgO、SiO₂及びGdOの少なくとも一種を複成分として含むものである。

また、前記セラミック基板をHTCC（高温同時焼成セラミック）技術を用いて、誘電体材料をAl₂O₃を主体とするものとし、伝送線路等をタンゲステンやモリブデン等の高温で焼結可能な金属導体として構成しても良い。

【0030】

また上記実施例においては、説明を容易とするため不平衡入力ー平衡出力のマルチバンド分波回路として説明したが、端子P1を不平衡出力端とし、端子P2を平衡入力端としても本発明の効果に何等変わり無く、平衡入力ー不平衡出力のマルチバンド分波回路も本発明の範囲内である。このような平衡入力ー不平衡出力のマルチバンド分波回路は、携帯電話の送信回路側に用いられる。

また、本発明の実施例は2つの異なるアクセス方式の分波回路として説明したが、本発明の技術思想に基づいて、分波回路に用いるスイッチをSP3Tスイッチとしたりして、3つ以上の異なるアクセス方式に対応することも当然可能である。

【0031】

【発明の効果】

本発明によれば、挿入損失の増加を抑えた不平衡ー平衡型のマルチバンド分波回路を提供することが可能であり、また極めて近い周波数帯を利用するアクセス方式で利用する場合において、取り扱うべきアクセス方式の高周波信号を通過させるが、他方のアクセス方式の高周波信号は遮断するマルチバンド分波回路を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係るマルチバンド分波回路の回路ブロックである。

【図2】 本発明の他の実施例に係るマルチバンド分波回路の回路ブロックである。

【図3】 本発明の他の実施例に係るマルチバンド分波回路の回路ブロックである。

【図4】 本発明の他の実施例に係るマルチバンド分波回路の回路ブロックである。

【図 5】 本発明のマルチバンド分波回路を用いて構成したマルチバンド携帯電話の高周波回路ブロックである。

【図 6】 マルチバンド携帯電話で用いる SP5T スイッチの回路ブロックである。

【図 7】 従来の 2 周波分波回路の回路ブロックである。

【図 8】 従来の 2 周波分波回路を用いて構成したマルチバンド携帯電話の高周波回路の回路ブロックである。

【図 9】 本発明のマルチバンド分波回路で用いるスイッチの等価回路例である。

【図 10】 本発明のマルチバンド分波回路で用いるスイッチの他の等価回路例である。

【図 11】 本発明のマルチバンド分波回路で用いるスイッチの他の等価回路例である。

【図 12】 本発明のマルチバンド分波回路で用いるスイッチの他の等価回路例である。

【図 13】 本発明のマルチバンド分波回路で用いるスイッチの他の等価回路例である。

【符号の説明】

1 マルチバンド分波回路

10a、10b、10c、264、310、560、570、580 スイッチ

20a、20b、220、240、230、250、251、252、253、

280、290、 帯域通過フィルタ

40a、40b、50a、50b、60a、60b、70a、70b、254、

255、256、257、258、259、260、261 位相器

200、267 発振回路

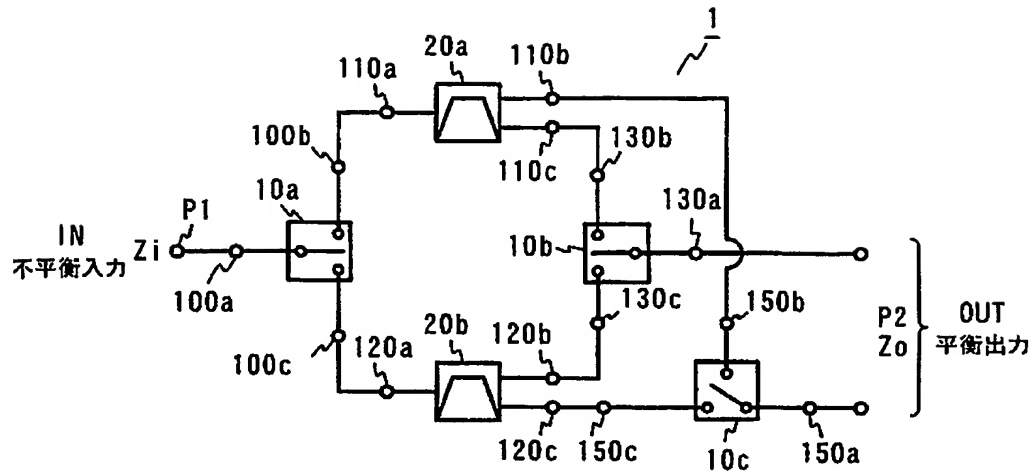
210 周波数でい倍器回路

250a、250b、265、266 増幅回路

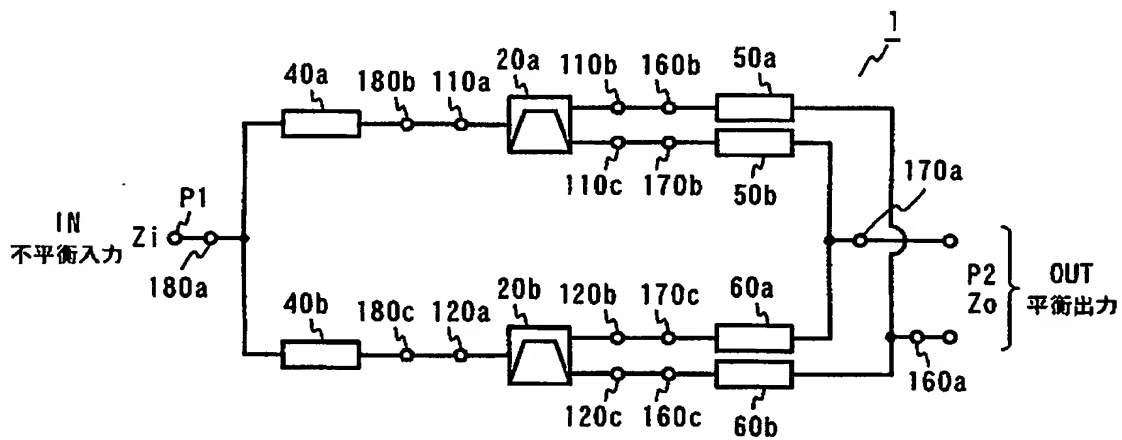
268 ミキサー回路

【書類名】 図面

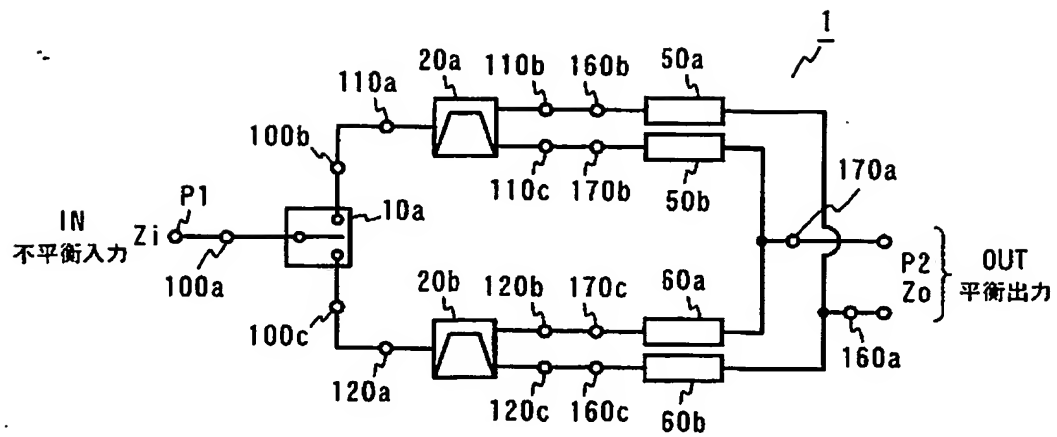
【図 1】



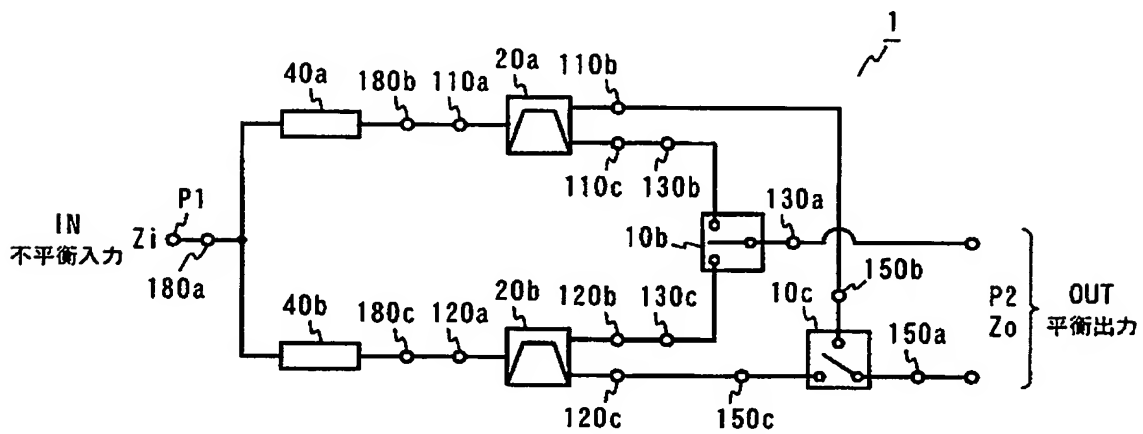
【図 2】



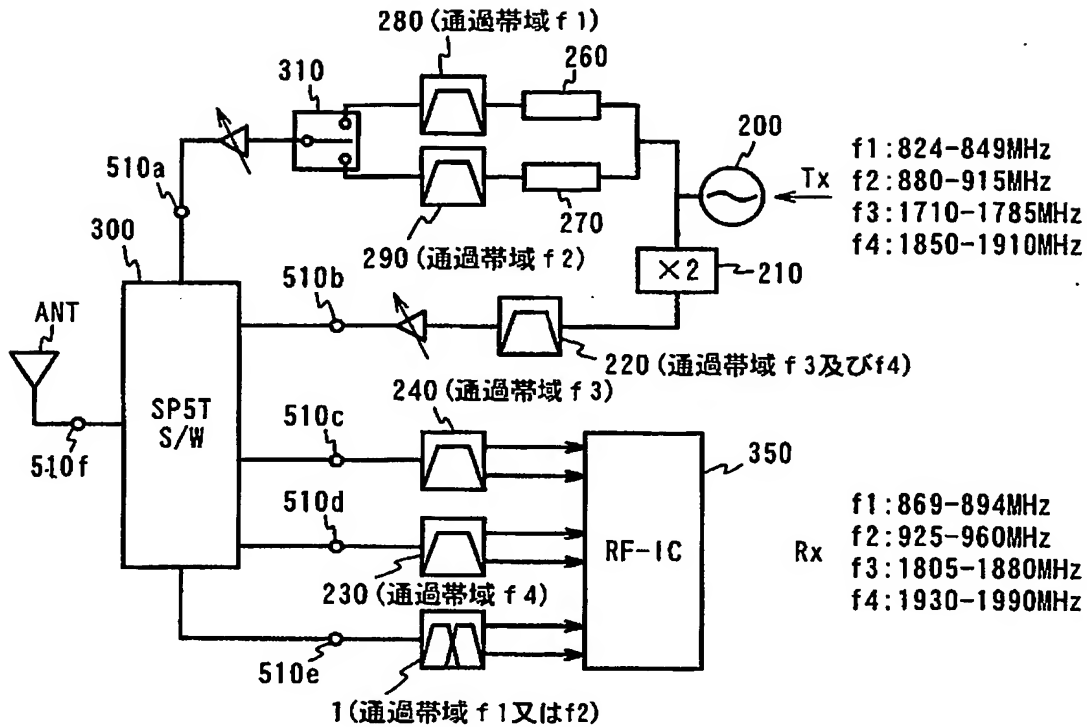
【図 3】



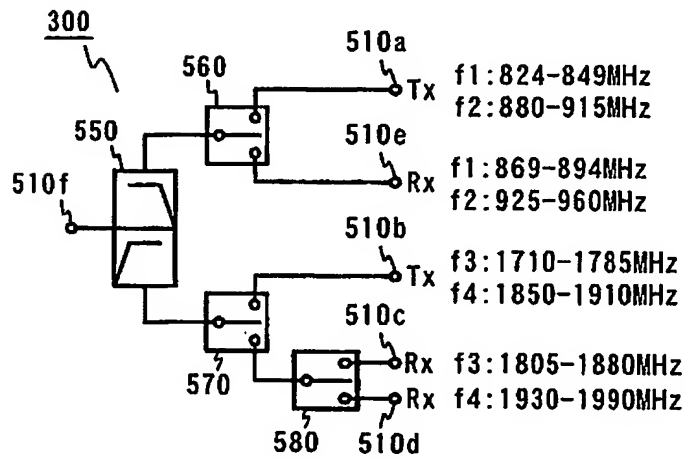
【図 4】



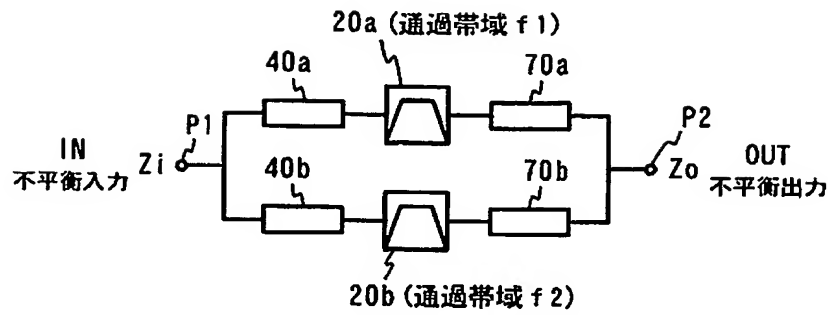
【図 5】



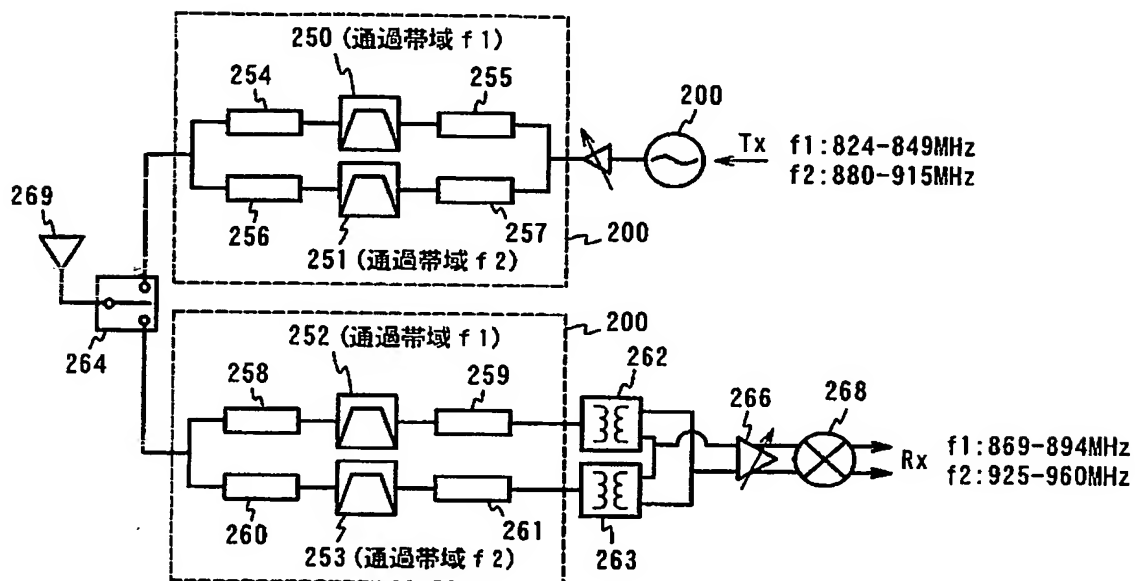
【図 6】



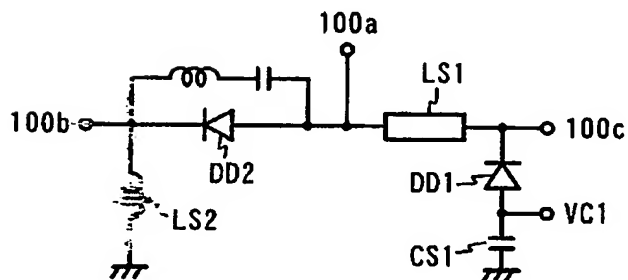
【図 7】



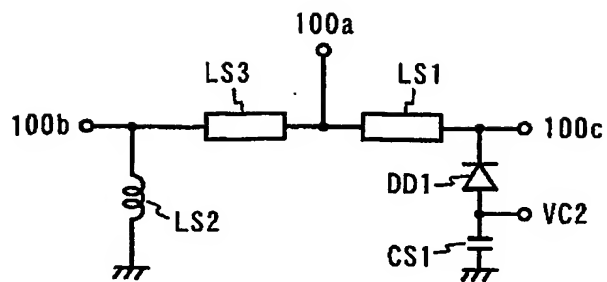
【図 8】



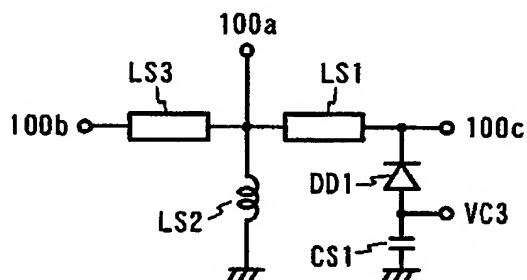
【図 9】



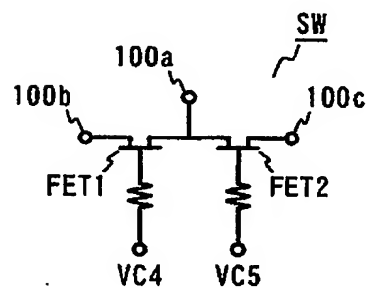
【図 10】



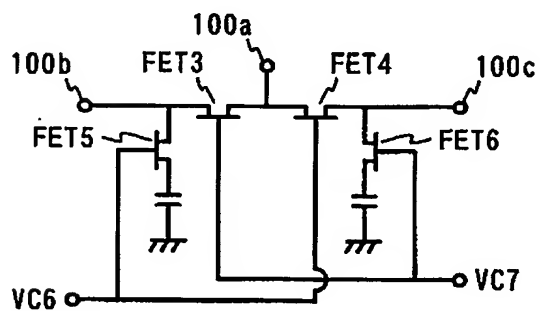
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 挿入損失の増加を抑えた不平衡－平衡型のマルチバンド分波回路を提供する。

【解決手段】 1入力2出力型の第1のスイッチと、第1のスイッチの第1の出力端と接続する不平衡入力－平衡出力型の第1の帯域通過フィルタと、スイッチの第2の出力端と接続する不平衡入力－平衡出力型の第2の帯域通過フィルタと、第1の帯域通過フィルタの一方の平衡出力端と第2の帯域通過フィルタの一方の平衡出力端に接続する2入力1出力型の第2のスイッチと、第1の帯域通過フィルタの他の平衡出力端と第2の帯域通過フィルタの他の平衡出力端に接続する2入力1出力型の第3のスイッチとを有し、通過すべき高周波信号に応じて第1乃至第3のスイッチを切替え、第1のスイッチに入力する不平衡な高周波信号を、第2のスイッチ及び第3のスイッチの出力端から平衡な高周波信号として出力するマルチバンド分波回路

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-310876
受付番号	50201611073
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成14年10月28日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年10月25日
-------	-------------

次頁無

特願 2002-310876

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005083]

- | | |
|----------|-------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月10日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号 |
| 氏 名 | 日立金属株式会社 |
| | |
| 2. 変更年月日 | 1999年 8月16日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 東京都港区芝浦一丁目2番1号 |
| 氏 名 | 日立金属株式会社 |